

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07255191 A**

(43) Date of publication of application: **03.10.95**

(51) Int. Cl

H02P 6/08

(21) Application number: **07049576**

(22) Date of filing: **09.03.95**

(71) Applicant: **ROHM CO LTD**

(72) Inventor: **OTANI KENJI
HAYASHI MICHIIKO**

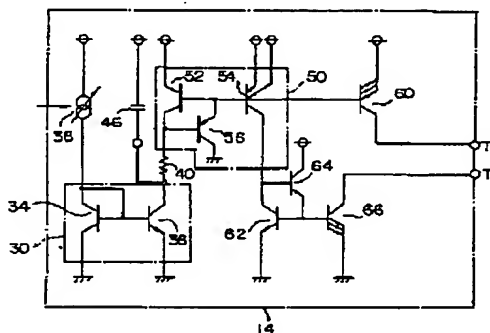
(54) **MOTOR DRIVER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a motor driver which can efficiently supply a motor with a current from a current driver with one capacitor for phase compensation.

CONSTITUTION: A drive current control circuit 14 controls the currents being let flow by the first and second current control elements constituting a current driver for supplying the coil of a motor with a current. This drive current control circuit 14 has a current mirror 50 which causes a specified current to flow to the base of the first and second current control elements, according to the control signals from outside, and further a capacitor 46 for phase compensation is provided on the input side of this current mirror 50. And, this capacitor 46 for phase compensation compensates without phase shift both phases of the currents supplied to the first and second current control elements.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2645231号

(45) 発行日 平成9年(1997)8月25日

(24) 登録日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 2 P 6/08

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 P 6/02

技術表示箇所

3 7 1 A

請求項の数2(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-49576
実願昭63-165522の変更
(22) 出願日 昭和63年(1988)12月20日
(65) 公開番号 特開平7-255191
(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(73) 特許権者 000116024
ローム株式会社
京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
(72) 発明者 大谷 憲司
京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
ローム株式会社内
(72) 発明者 林 道彦
京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
ローム株式会社内
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

審査官 西村 泰英

(56) 参考文献 特開 昭58-93483 (J P, A)
特開 昭62-138084 (J P, A)
特開 平2-231987 (J P, A)
特開 昭59-136090 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 モータ駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータへのモータ駆動電流の供給を制御する第1および第2の電流制御素子を含む電流ドライバに対し、外部から入力される外部入力制御信号に応じて上記モータ駆動電流を制御するための駆動電流制御回路を含むモータ駆動装置であって、
上記駆動電流制御回路は、
上記外部入力制御信号に応じた所定の波形の電流を出力する電流調整回路と、
1つの入力側トランジスタと2つの出力側トランジスタとを有し、上記電流調整回路からの出力電流に応じた電流を上記2つの出力側トランジスタに流すことにより上記電流ドライバをそれぞれ制御する出力用カレントミラー回路と、
上記電流調整回路の出力側と、上記出力用カレントミ

1
2
一回路の入力側との間に設けられ、上記第1及び第2の電流制御素子を駆動するための2つの電流の両方の位相を補償する位相補償用コンデンサと、
を有することを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項2】 請求項1に記載のモータ駆動装置において、
上記出力用カレントミラー回路の上記2つの出力側トランジスタの内の一方向の出力側トランジスタには、上記出力用カレントミラー回路と逆極性のカレントミラー回路が設けられ、

10
この逆極性のカレントミラー回路を介して、上記一方の出力側トランジスタに流れる電流に応じて、上記電流ドライバの一方の上記電流制御素子におけるモータ駆動電流が制御されることを特徴とするモータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、モータ駆動回路、特にその回路の簡易化及び制御特性の改善に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、モータドライバ（モータ駆動回路）として、全波駆動型のモータドライバが知られており、これについて図3に基づいて説明する。

【0003】モータ10の回転位置は、例えばホール素子等によって形成される回転位置検出子（図示せず）によって検出され、この位置検出信号H1、H2、H3はドライブ信号発生回路12に入力される。このドライブ信号発生回路12はこの位置検出信号に応じて、モータドライバにおける電流方向切替を制御する信号を発生する。

【0004】そして、このドライブ信号発生回路の出力信号は、駆動電流制御回路14を介し、電流ドライバ16に供給され、モータの各コイル（図3の場合は3つのコイル）における電流が制御されることになる。

【0005】ここで、全波駆動型のモータドライバにおいては、電流ドライバ16は電流制限素子として、例えば図4に示すような直列接続されたトランジスタ20、22を有し、PNP型の電源側トランジスタ20のエミッタを電源に接続し、NPN型の接地側トランジスタ22のエミッタをアースし、両トランジスタ20、22のコレクタ同士の接続点をモータ10コイルに接続する。そこで、トランジスタ20、22のベースにドライブ信号発生回路12における出力信号に応じた制御信号を与えれば、モータ10のコイルに所定の電流を供給することができる。

【0006】すなわち、トランジスタ20をオンすれば、モータのコイルに駆動電流を流し込むことができ、トランジスタ22をオンすれば、モータのコイルから駆動電流を流し出すことができる。

【0007】なお、この駆動電流を制御する方法は、①電源側トランジスタ20のみを制御する。

【0008】②接地側トランジスタ22のみを制御する。

【0009】③電源側、接地側トランジスタ20、22の双方を制御する。

【0010】の3つの方法があるが、いずれの方法によっても、モータ10のコイルに対し、所望の駆動電流を供給することができる。

【0011】ここで、電流ドライバ16におけるモータ駆動電流量は駆動電流制御回路14によって制御される。

【0012】次に、モータ10のコイルの電流量を制御するための信号を供給する電流アンプ14の構成について図5に基づいて説明する。この駆動電流制御回路14はベース電流流出用の駆動電流制御回路14aとベース電流流入用の駆動電流制御回路14bからなっている。

【0013】図5(a)に示す駆動電流制御回路14aは、2つのカレントミラー30、32を有しており、カレントミラー30の一对のPNPトランジスタ34、36のエミッタは電源Psに接続されている。そして、入力側のトランジスタ34のコレクタとアースの間には電流調整器38が挿入配置されている。

【0014】この電流調整器38は、例えばモータ10のトルク指令に対応する制御信号によって制御され、外部よりの制御信号によって電流値を増減する。

【0015】カレントミラー30の出力側トランジスタ36のコレクタは抵抗40を介し、カレントミラー32の入力側トランジスタ42に接続されている。そして、このトランジスタ42のエミッタはアースに接続されている。また、カレントミラー32の出力側トランジスタ44のエミッタはアースに接続され、コレクタは端子T₁に接続されている。

【0016】従って、カレントミラー30の入力側トランジスタ34と、出力側トランジスタ36の両者に流れる電流量は同一であり、カレントミラー32の入力側トランジスタ42と出力側トランジスタ44に流れる電流量も同一なため、電流調整器38に流れる電流量と同一の電流が端子T₁から流入することになる。

【0017】そして、トランジスタ36のコレクタと抵抗40の接続点には外付の位相補償用コンデンサ46が接続されている。そこで、この位相補償用コンデンサ46によって端子T₁から流入する電流の位相を調整することができる。これは、位相調整用コンデンサ46でT₁から流れ込む電流の位相を遅らせる必要があるからである。

【0018】このようにして、駆動電流制御回路14aによって電流ドライバ16におけるモータ10の各コイルへの電流量を制御することができる。

【0019】図5(b)に示す駆動電流制御回路14bは、電流ドライバ16におけるトランジスタ22のベース電流供給用のものである。この駆動電流制御回路14bは駆動電流制御回路14aと丁度正負が反転されたものとなっている。すなわち、2つのカレントミラー30、32、電流調整器（電流調整回路）38、抵抗40及び位相調整用コンデンサ46を有することは同一であるが、それぞれの接続される電源Psとアースが反対になっており、トランジスタ34、36、42、44のPNP、NPNの型がそれぞれ反対になっている。従って、端子T₂からは電流変換回路12における各トランジスタ22へのベース電流が流出することになる。ここで、この端子T₂から流出する電流は端子T₁から流入するものに同期したものとなっている。

【0020】このようにして、駆動電流制御回路14によって電流ドライバ16におけるモータ10への電流供給をドライブ信号に同期しながら制御するため、モータ10の所望の回転が行えることになる。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】従来のモータ駆動回路は、上記のような構成を有して、駆動電流制御回路からの出力に応じて電流切替回路がモータへ供給する電流を制御する。従って、この制御によってモータの所望の駆動を行える。

【0022】しかし、従来例においては、電流ドライバ16のアース側の回路を形成し、ベース電流を受け入れるための駆動電流制御回路14aと、電源側の回路を形成し、ベース電流回路を供給するための駆動電流制御回路（電流アンプ）14bを全く別に設けている。このため、両駆動電流制御回路14a、14bにおいて位相ずれを生じるという問題点があった。更に、両駆動電流制御回路14a、14bの駆動電流比率を正確にとりながら、それぞれの電流をコントロールするのが非常に難しいという問題点があった。

【0023】また、両駆動電流制御回路14a、14bはそれぞれ位相補償用コンデンサ46を必要とする。従って、位相補償用コンデンサ46が2つ必要となる。コンデンサはその形状が大きく、集積化には不向きな部品である。そこで、このコンデンサの数を少なくしたいという要求があった。

【0024】上記課題を解決するためにこの発明は、上記のような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、位相補償用コンデンサが1つでよく、電流ドライバからモータへの効果的な電流供給が行えるモータ駆動回路を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は以下のような構成を有することを特徴とする。モータへのモータ駆動電流の供給を制御する第1および第2の電流制御素子を含む電流ドライバに対し、外部から入力される外部入力制御信号に応じて上記モータ駆動電流を制御するための駆動電流制御回路を含むモータ駆動装置であって、上記駆動電流制御回路は、上記外部入力制御信号に応じた所定の波形の電流を出力する電流調整回路と、1つの入力側トランジスタと2つの出力側トランジスタとを有し、上記電流調整回路からの出力電流に応じた電流を上記2つの出力側トランジスタに流すことにより上記電流ドライバをそれぞれ制御する出力用カレントミラー回路と、上記電流調整回路の出力側と、上記出力用カレントミラー回路の入力側との間に設けられ、上記第1及び第2の電流制御素子を駆動するための2つの電流の両方の位相を補償する位相補償用コンデンサと、を有することを特徴とする。また、上記出力用カレントミラー回路の上記2つの出力側トランジスタの内一方の出力側トランジスタには、上記出力用カレントミラー回路とは逆極性のカレントミラー回路が設けられ、この逆極性のカレントミラー回路を介して、上記一方の出力側トランジスタに流れる電流に応じて、上記

電流ドライバの一方の上記電流制御素子におけるモータ駆動電流が制御されることを特徴とする。

【0026】

【作用】駆動電流制御回路は電流ドライバのモータ駆動電流流し込み電流路を形成する第1の電流制限素子と流し出しの電流路を形成する第2の電流制限素子によって電流ドライバにおける電流を制御する。そして、この第1の電流制限素子と第2の電流制限素子は1つのカレントミラーの出力に基づいて駆動されるため、位相ずれを生じることがない。従って、カレントミラー信号供給側に配置されている位相補償用コンデンサは1つで位相補償が行える。

【0027】

【実施例】以下、この発明の一実施例に関し、図面に基づいて説明する。

【0028】図1には、この発明に係るモータの駆動回路に好適な駆動電流制御回路14の一例が示してある。電流調整器38は、外部よりの入力制御信号であるトルク信号に比例するものとする。また、この電流調整器38には、図5(b)に示す従来例と同様にトランジスタ34、36からなるカレントミラー30に接続されており、トランジスタ36から電流調整器38と同じ電流が流れる。

【0029】そして、このトランジスタ36のコレクタ側には抵抗40を介しカレントミラー50が接続されるとともに、位相補償用コンデンサ46が接続されている。ここで、このカレントミラー50は3つのトランジスタ52、54、56から構成されている。すなわち、トランジスタ52、54はそのエミッタが電源に接続され、ベース同士が接続されている。また、バッファ用トランジスタ56はそのコレクタが両トランジスタ52、54のベース、エミッタがアース、ベースがトランジスタ52のコレクタに接続されている。そして、トランジスタ52に流れる電流に応じ、トランジスタ54に電流が流れるのであるが、例えばこの例においてはトランジスタ54としてそのエミッタ面積がトランジスタ52のエミッタ面積の2倍のものを採用している。従って、トランジスタ54に流れる電流量はトランジスタ52に流れる電流量の2倍となる。なお、バッファ用トランジスタ56はカレントミラー50の精度を上げるためのものである。

【0030】そして、このカレントミラー50のトランジスタ52（入力側トランジスタ）、トランジスタ54（出力側トランジスタ）の共通ベース端には、PNPトランジスタからなる第1の電流駆動トランジスタ60のベースが接続されており、この第1の電流駆動トランジスタ60は、カレントミラー回路50の出力側トランジスタをトランジスタ54と共に構成している。この第1の電流駆動トランジスタ60のエミッタは電源に接続され、コレクタは電流ドライバ16と接続するための端子

T₂ に接続されている。従って、第 1 の電流駆動トランジスタ 6 0 に流れる電流を端子 T₂ から出力することができる。なお、第 1 の電流駆動トランジスタ 6 0 のエミッタ面積を変更することで、ここに流れる電流を調整することができる。そして、この例では、エミッタ面積がトランジスタ 5 2 の 3 倍のものが採用されているため、ここに流れる電流も 3 倍のものとなる。

【0031】また、カレントミラー 5 0 の出力側のトランジスタ 5 4 のコレクタには、トランジスタ 6 2 のコレクタが接続されている。このトランジスタ 6 2 に対しバッファ用トランジスタ 6 4 及び第 2 の電流駆動トランジスタ 6 6 がカレントミラーを構成するように接続されている。すなわち、トランジスタ 6 2 のエミッタはアースに接続され、バッファ用トランジスタ 6 4 はコレクタが電源、エミッタがトランジスタ 6 2、6 6 のベース、ベースがトランジスタ 6 2 のコレクタに接続されている。

【0032】そして、第 2 の電流駆動トランジスタ 6 6 のエミッタはアースに接続され、コレクタは端子 T₁ に接続されている。従って、トランジスタ 6 2 に流れる電流に応じて第 2 の電流駆動トランジスタ 6 6 に電流が流れること、すなわち端子 T₁ からその電流が流れ込むことになる。なお、この第 2 の電流駆動トランジスタ 6 6 はエミッタ面積がトランジスタ 6 2 の 3 倍のものを採用している。

【0033】従って、電流調整器 3 8 における電流を制御信号によって制御すれば、これに応じて端子 T₂ から電流が流出し、端子 T₁ から電流が流入する。そして、この端子 T₁、T₂ は図 3 の電流ドライバ 1 6 に接続されている。これより駆動電流は電源側も接地側も制御される。

【0034】ここで、この発明において特徴的なことは、位相補償用コンデンサ 4 6 がカレントミラー 5 0 の供給側に接続されていることである。このため、位相調整した後の電流を用いて第 1 及び第 2 の電流駆動トランジスタ 6 0、6 6 に流れる電流が調整される。そこで、1 箇所の制御信号の入力で、ドライブ電流発生回路の電流流入及び電流流出を制御することができる。また、コンデンサが 1 個でよいと、回路全体を小型化できる。更に、ドライブ電流発生回路 1 2 における電流流入、流出に位相ずれを生じることがなく、また第 1 及び第 2 の電流駆動トランジスタ 6 0、6 6 の特性によって位相に

影響を与えず電流量の調整が行える。

【0035】次に、図 2 に示したのは、この発明に係るモータ駆動回路のための実施例を示す回路図である。この例における回路は、正負を反転したものであって、図 1 の実施例と実質的に等価なものである。すなわち、回路における電源側とアース側が反対になっているとともに各トランジスタの NPN、PNP が逆になっている。なお、図 2 においては、図 2 から明らかなように第 2 の電流駆動トランジスタ 6 6 が、トランジスタ 5 4 とともにカレントミラー回路 5 0 の出力側トランジスタを構成している。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明の構成によれば、出力用カレントミラー回路の入力側に設けられた 1 つの位相補償用コンデンサによって、電流ドライバの第 1 及び第 2 電流制御素子を駆動するための 2 つの電流の両方の位相ずれを補償することができる。また、1 つの位相補償用コンデンサによって位相補償しているので、コンデンサの数が低減でき集積化に有利となり、回路全体の小型化が図れる。更に、出力用カレントミラー回路の 2 つの出力側トランジスタからそれぞれ供給される第 1 及び第 2 電流制御素子（電源側及びアース側）を制御する電流の電流比率を一定に維持することが極めて容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明に係るモータ制御回路に好適な駆動電流制御回路の構成例を示す回路図である。

【図 2】この発明に係るモータ制御回路に好適な駆動電流制御回路の他の構成例を示す回路図である。

【図 3】モータ駆動回路の全体構成を示すブロック図である。

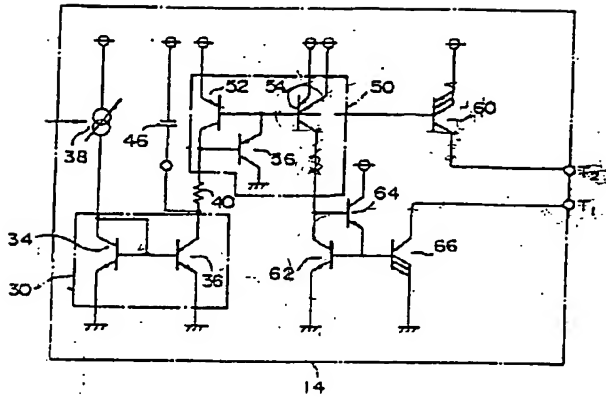
【図 4】ドライブ電流発生回路の構成例を示す回路図である。

【図 5】従来の駆動電流制御回路の構成例を示す回路図である。

【符号の説明】

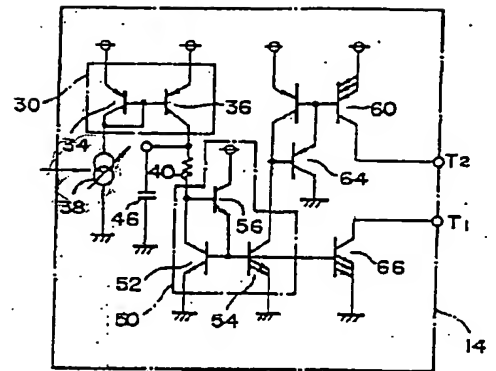
1 0 モータ、1 2 ドライブ信号発生回路、1 4 駆動電流制御回路、1 6 電流ドライバ、3 8 電流調整器、4 6 位相補償用コンデンサ、5 0 カレントミラー、6 0 第 1 の電流駆動トランジスタ、6 6 第 2 の電流駆動トランジスタ。

【図1】



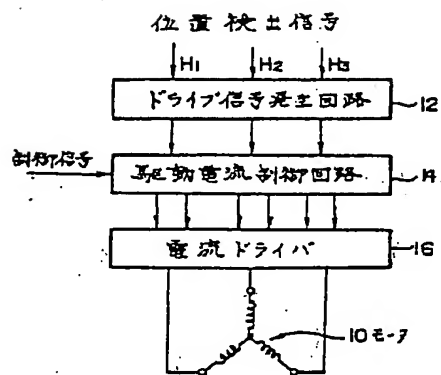
実施例の回路図

【図2】



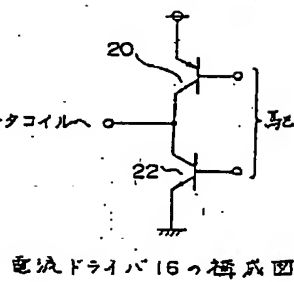
他、実施例の回路図

【図3】



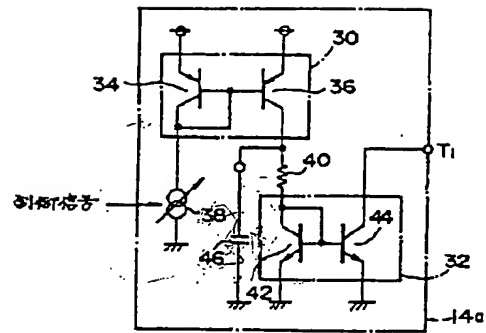
モータ駆動回路の全体構成図

【図4】

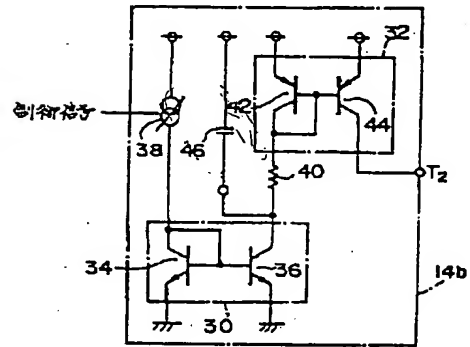


電流ドライバ16の構成図

【图 5】



(a)



(b)

電流変換アンプの構成例